

531 - 49

## **presa con revestimiento asfáltico**

*D. P. PROUDFIT*

La presa denominada Montgomery se halla situada sobre el río South Platte River, a unos 8 km aguas arriba de la ciudad de Alma, del Estado de Colorado (EE. UU.), y en la ladera oriental de la cordillera Continental Divide.

El cuerpo o dique de esta presa está constituido por piedra, revestida con una capa de hormigón asfáltico en el paramento de contacto con el agua.



Este revestimiento sirve de pantalla de impermeabilización.

Esta obra forma parte del plan general de abastecimiento de agua de la municipalidad de Colorado Springs. La presa es una obra de alta montaña que retiene y almacena el agua procedente de nieves acumuladas a unos 3.300 m de altitud. Las aguas embalsadas se derivan a través de una galería de unos 112 km de longitud, en la cual se ha instalado una tubería de 0,76 m de diámetro. Terminado el período de embalse, el suministro se hará regularmente hasta agotar el agua antes de empezar la nueva estación de captación y acumulación. Esta forma de proceder permitirá vaciar la presa todos los años y, por tanto, se podrá reconocer el revestimiento asfáltico todos los años.

Después del primer año de embalse y vaciado se ha podido comprobar que la presa y revestimiento se han comportado de acuerdo con las previsiones del proyecto, sin que se hayan hecho visibles manifestación alguna de grietas o pérdidas. El asiento máximo observado después de haber llenado la presa es de 63 mm en la parte correspondiente a la altura máxima de 34,50 m. La longitud total de la presa en la coronación es de 560 m. La anchura en la parte superior es de 6 m, y los paramentos de aguas arriba y abajo tienen, respectivamente, 1,7/1 y 1,4/1 de pendiente. Se ha previsto la posibilidad de recrecer la presa hasta una altura total de 49 metros.

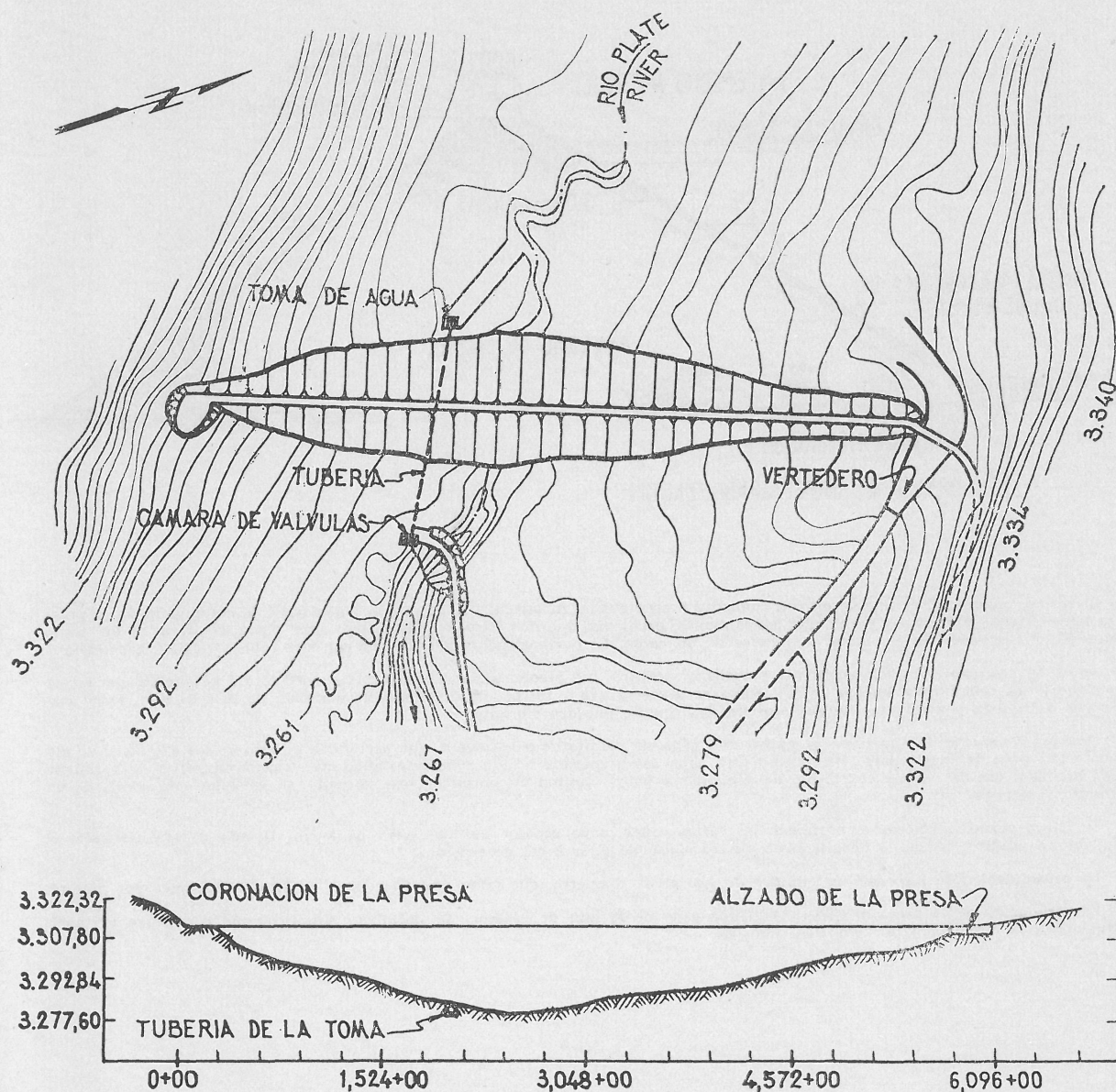
El aliviadero posee una capacidad de 85 m<sup>3</sup>/s. El embalse previsto con la altura normal es de 2,3 Hm<sup>3</sup> y de 6,3 Hm<sup>3</sup> cuando se termine el recrecimiento.

Se ha dado la debida consideración a la recogida de datos experimentales y posibilidades que ofrece el hormigón asfáltico para la construcción de una pantalla de impermeabilización con este material. Dada la conocida reputación en esta materia del Bureau of Reclamation de Colorado, se encargó a esta entidad el estudio y experimentación de la pantalla de hormigón asfáltico que se pensaba construir.

El resultado de estos estudios preliminares confirmó la posibilidad de realización del primer intento y, además, que se podían emplear los áridos obtenidos en la proximidad de la obra.







La dosificación del asfalto recomendado, de 50-60 de penetración, fué del 8,5 %, en peso, respecto al de los áridos. Para llegar a estas determinaciones se hicieron múltiples ensayos físicos de resistencia mecánica, al cambio de helada y deshielo, permeabilidad, etc. También fué objeto de estudio la pendiente que se podría dar al paramento de la presa para que al hormigonar no se corriesen los materiales formando surcos o bolsas. En estos ensayos se probó que se podía hormigonar con una pendiente de 1,40.

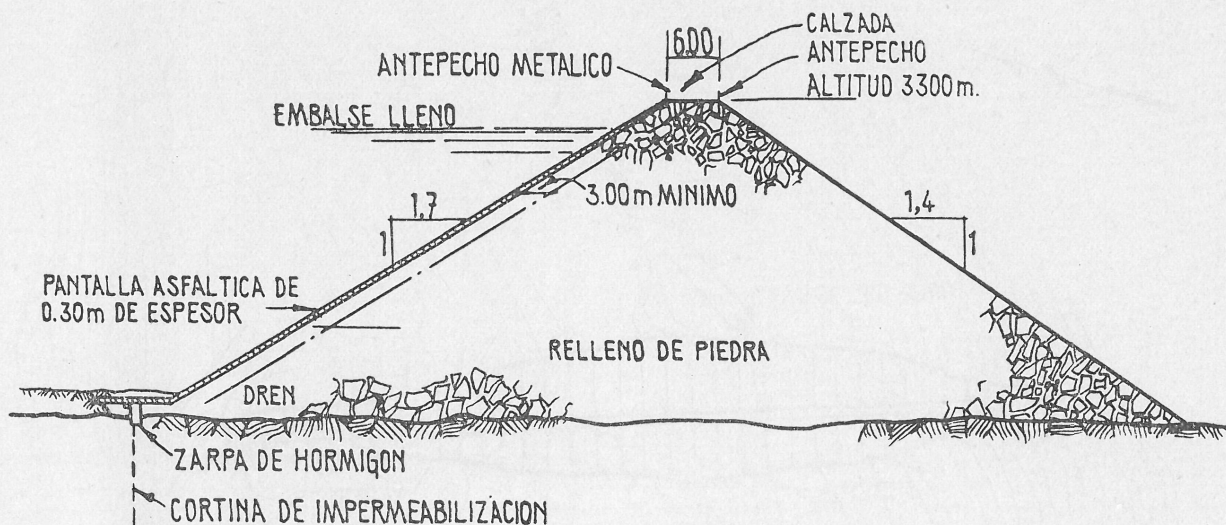
El asfalto empleado en estos hormigones debía tener las siguientes características: a) La penetración a 25°C deberá ser, como mínimo, un 65 % de la obtenida antes de calentar; b) A 0,0°C la penetración tenía que ser, por lo menos, un 70 % de la de antes de calentar; c) La ductilidad a 25°C había de ser el 80 % de la de antes de calentar; d) El aumento del punto máximo de reblandecimiento sería, como máximo, el 10 % del correspondiente a antes de calentar; y e) La pérdida de peso máxima debía ser el 0,3 % del de antes de calentar.

El cemento asfáltico se introdujo en la mezcladora a 121-177°C. Los áridos no debían rebasar la temperatura de 190°C.

El hormigón se tenía que consolidar, por lo menos, al 97 % del grado obtenido en los ensayos de laboratorio en la determinación de la densidad. Para comprobar que el hormigón colocado en obra cumplía con estas condiciones se tomaron una serie de testigos del revestimiento que, una vez ensayados, dieron: 29 de ellos densidades del 95 al 97 % de la exigida y 12 menos del 95 %. El resto de los ensayos ofrecieron todos más del 97 % de la densidad impuesta.

Los áridos y mezclas se prepararon mecánicamente al pie de obra. El hormigón se transportaba por medio de camiones y se colocaba a una temperatura de 138 a 163°C.

El hormigonado se realizó por bandas sucesivas, partiendo del pie de la presa y terminando en la parte superior para cada banda de 0,30 m de espesor total. La pendiente del talud es de 1,7/1, y los camiones que alimentaban a la pavimentadora descendían por el talud hasta la máquina amarrados de un cable. Una vez en contacto con la pavimentadora, descargaba el hormigón en la tolva de la máquina basculando la plataforma.



El aprovisionamiento del hormigón con camiones presentaba el inconveniente de que la plataforma de coronación de la presa era muy estrecha para poder maniobrar los camiones, problema que fué resuelto instalando una placa giratoria y un torno para poder descender los camiones amarrados de un cable. La pavimentadora maniobraba con otro cable y torno independiente.

Antes de proceder a la colocación del hormigón asfáltico, fué preciso alisar y nivelar la superficie del pedraplén que forma el dique. Para rellenar los huecos entre piedras se utilizó grava y recebo, de tamaños que variaban de 20 a 75 mm. Estos materiales de relleno y nivelantes fueron consolidados con un cilindro vibrante.

Después de nivelar la superficie se aplicó una capa de asfalto de penetración, que permitiría el paso de los camiones de alimentación y la pavimentadora. Pero como esta capa así preparada no era suficiente, hubo que colocar una capa de hormigón asfáltico de 7 cm de espesor por medio de camiones y paleo manual. El hormigón, así colocado, se consolidó con ayuda de un cilindro y vibrado.

El Pliego permitía colocar el hormigón en varias capas, cuyo espesor mínimo sería de 8 cm. Debido a esta cláusula, el contratista prefirió colocar el hormigón en cuatro capas de unos 8 cm de espesor.

La consolidación se hizo con un cilindro de 1,40 m de diámetro, que tenía una frecuencia de 3.600 vibraciones por minuto.

La coronación de la presa se revistió con una capa de 38 mm de espesor, de hormigón asfáltico, que constituye un buen firme para la circulación de vehículos sobre él.

